



IFW

00862.023515

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Masaki HOSODA et al.)
Application No.: 10/806,190)
Filed: March 23, 2004)
For: EXPOSURE APPARATUS) June 1, 2004
Examiner: Unassigned
Group Art Unit: Unassigned

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is one certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2003-092114, filed March 28, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
SEW/eab

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

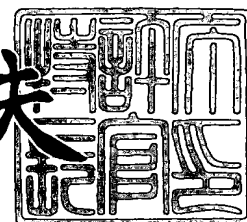
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 1 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 1 1 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s): 株式会社日立ハイテクノロジーズ

2 0 0 4 年 4 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253330

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 23/00

【発明の名称】 露光装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 細田 真希

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 村木 真人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日
立製作所中央研究所内

 【氏名】 太田 洋也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日
立製作所中央研究所内

 【氏名】 依田 晴夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 501387839

 【氏名又は名称】 株式会社日立ハイテクノロジーズ

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の荷電粒子線を用いて基板を露光するマルチビーム方式の露光装置において、

前記複数の荷電粒子線の各々の基板に対する入射位置を独立に偏向可能な偏向手段と、

前記基板に露光すべきパターンデータを生成する生成手段と、

前記偏向手段と前記生成手段とにより前記複数の荷電粒子線の各々の位置ずれを補正する補正手段とを具備することを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子ビームやイオンビームを用いて半導体集積回路等の材料であるウエハ等の被露光体の露光を行う荷電粒子線露光技術に関し、特に、複数の電子線を用いてパターン描画を行うマルチビーム方式の荷電粒子線露光技術やこの技術を用いたデバイス製造技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子ビーム描画のスループット向上の手段として大きく 2 つの方法が研究開発されている。第一はステンスルマスクを用いて電子ビームを縮小投影してパターンを形成する方法である。この方法は高スループットを望めるものの、マスク製作が困難でコストがかかるものと考えられている。一方、第 2 の方法は、従来の電子ビーム描画方法であるポイントビームや可変矩形ビームを同時に複数用いて一度に描画を行う方法である。

【0003】

ここでは、電子レンズや偏向器からなる 1 つの電子光学系に 1 つの電子ビームを割り当て、この電子光学系を複数用いる方式をマルチカラム方式、1 つの電子光学系に複数の電子ビームを通すものをマルチビーム方式と定義する。

【0004】

マルチビーム方式の荷電粒子線描画方法として、1つの電子源から放射された電子ビームを、アパーチャアレイにより複数の電子ビームに分割して描画する方法がある（例えば、特許文献1参照）。この方法では、複数のレンズや偏向器に起因する各電子ビームの位置ずれに関して、マルチ偏向器アレイを用いることで、電子ビーム各々のビーム間隔を設計上想定した位置に補正することが可能である。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-245708号公報。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、上記マルチビーム方式の描画方法では、電子レンズや投影光学系の製造誤差、光軸に対する電子ビームの斜入射、電子ビームの経時変化等により、複数の電子ビームの各々の位置が設計上想定した目標の値にならないことが起こりうる。さらに、マルチ偏向器アレイは配線が多く、高精度かつ高速なアナログ駆動回路が必要となり、高速制御するには困難が伴う。

【0007】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされ、露光ビームの光学特性を容易に精度良く補正でき、デバイス製造に用いることで高精度なデバイスを製造できる技術の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の各態様を以下に列举する。

【0009】

[態様1]

複数の荷電粒子線を用いて基板を露光するマルチビーム方式の露光装置において、前記複数の荷電粒子線の各々の基板に対する入射位置を独立に偏向可能な偏

向手段と、前記基板に露光すべきパターンデータを生成する生成手段と、前記偏向手段と前記生成手段とにより前記複数の荷電粒子線の各々の位置ずれを補正する補正手段とを具備する。

【0010】

[態様2]

上記態様1において、前記補正手段は、前記パターンデータに基づいて前記複数の荷電粒子線の各々を所定の露光位置に偏向させる際にその偏向位置に依存しない静的な位置ずれを前記偏向手段により補正すると共に、前記偏向位置に依存した動的な位置ずれと前記静的な位置ずれとの差を前記生成手段により補正し、前記補正手段は、前記偏向手段と前記生成手段とを同時に用いて前記位置ずれを補正する。

【0011】

[態様3]

上記態様1又は2に記載の露光装置はデバイス製造に用いられる。

【0012】

[態様4]

複数の荷電粒子線の各々を所定の露光位置に偏向して基板を露光するマルチビーム方式の露光方法において、前記複数の荷電粒子線の各々の位置を独立に偏向することにより前記複数の荷電粒子線の各々の位置ずれを補正する第1の補正工程と、前記基板に露光すべきパターンデータを生成することにより前記複数の荷電粒子線の各々の位置ずれを補正する第2の補正工程とを備える。

【0013】

[態様5]

上記態様4において、前記第1の補正工程では、前記パターンデータに基づいて前記複数の荷電粒子線の各々を所定の露光位置に偏向させる際にその偏向位置に依存しない静的な位置ずれを補正すると共に、前記第2の補正工程では、前記偏向位置に依存した動的な位置ずれと前記静的な位置ずれとの差を補正し、前記第1の補正工程と前記第2の補正工程とを同時に用いて前記位置ずれを補正する。

。

【0014】

[態様6]

上記態様4又は5に記載の露光方法はデバイス製造に用いられる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

尚、本実施形態では、荷電粒子線の一例として電子ビームを用いた露光装置を例示するが、電子ビームに限らずイオンビームを用いた露光装置にも同様に適用できることは言うまでもない。

【0017】

[電子ビーム露光装置の構成要素説明]

図1は、本発明に係るマルチビーム方式の電子ビーム露光装置の要部を示す概略図である。以下に、図1を用いて本実施形態の電子ビーム露光装置とその電子ビームの光学特性の調整機能について説明する。

【0018】

101から107は複数の電子源像を形成し、その電子源像から電子ビームを放射するマルチソースモジュールで、図1の場合、マルチソースモジュールは5×5に2次元配列されている。

【0019】

101は電子銃が形成する電子源（クロスオーバー像）である。この電子源101から放射される電子ビームは、コンデンサーレンズ102によって略平行な電子ビームとなる。

【0020】

103は開孔が2次元配列して形成されたアパーチャアレイ、104は静電レンズが2次元配列して形成されたレンズアレイ、105及び106は電子ビームの各々の基板に対する入射位置（光軸と直交する面内の位置）を独立に偏向するように駆動可能な静電の8極偏向器が2次元配列して形成されたマルチ偏向器ア

レイ、107は電子ビームの各々の位置及び出射方向を独立に偏向するように駆動可能な静電のブランカーが2次元配列して形成されたブランカーアレイである。

【0021】

次に、図2を用いて上記各要素の機能について説明する。

【0022】

コンデンサーレンズ102からの略平行な電子ビームは、アパーチャアレイ103によって複数の電子ビームに分割される。分割された電子ビームは、対応するレンズアレイ104の静電レンズを介して、ブランカーアレイ107の対応するブランカーの配置された位置に、電子源の中間像を形成する。

【0023】

この時、マルチ偏向器アレイ105、106は、ブランカーアレイ107上に形成される電子源の中間像の位置（光軸と直交する面内の位置）を個別に調整する。また、ブランカーアレイ107で偏向された電子ビームは、図1のブランキングアパーチャ108によって遮断されるため、ウエハ118には照射されない。一方、ブランカーアレイ107で偏向されない電子ビームは、図1のブランキングアパーチャ108によって遮断されされないため、ウエハ118に照射される。

【0024】

図1に戻り、マルチソースモジュールで形成された電子源の複数の中間像は、磁界レンズ113～116の縮小投影系を介してウエハ118に投影される。

【0025】

複数の中間像がウエハ118に投影される際、焦点位置はダイナミックフォーカスレンズ（静電若しくは磁界レンズ）109、110で調整できる。

【0026】

111、112は各電子ビームを露光すべき箇所へ偏向させる主偏向器と副偏向器である。

【0027】

117はウエハ118上に形成された電子源の各中間像の位置を計測するため

の反射電子検出器である。

【0028】

119はウエハを移動させるためのステージである。

【0029】

120は電子ビームの位置を検出するためのマーク（基準マーク）である。

【0030】

次に、本実施形態のシステム構成図を図3に示す。

【0031】

ブランカーアレイ制御回路301は、ブランカーアレイ107を構成する複数のブランカーを個別に制御する回路、マルチ偏向器アレイ制御回路302は、マルチ偏向器アレイ105、106を個別に制御する回路、D_FOCUS制御回路303は、ダイナミックフォーカスレンズ109、110を個別に制御する回路、主偏向制御回路304は、主偏向器111を制御する回路、副偏向制御回路305は、副偏向器112を制御する回路、反射電子検出回路306は、反射電子検出器117からの信号を処理する回路である。

【0032】

ステージ駆動制御回路307は、ステージの位置を検出する不図示のレーザ干渉計と共同してステージ119を駆動制御する制御回路である。CPU308は、上記複数の制御回路を制御し、電子ビーム露光装置全体を管理する。

【0033】

動的補正用制御回路309は、マルチ偏向器アレイ制御回路302と副偏向制御回路305とを用いて動的な補正を行う回路である。詳細は後述する。

【0034】

[電子ビームの位置ずれ補正方法の説明]

まず、図4を用いて、本実施形態の電子ビーム露光装置における描画動作を示す。

【0035】

ウエハ上に描くべきパターンは、主偏向器111で偏向可能な範囲の幅を持つ短冊状のストライプ401に分割される。ストライプ401は複数の電子ビーム

を配列した大きさからなる副偏向領域 402 単位で分割された主偏向領域 403 に分割される。副偏向領域 402 内のウエハ上での複数の電子ビームは、副偏向器 112 により同時に偏向されて副偏向領域 402 全てを描画する。副偏向領域 402 の 1 つの電子ビーム 404 が描画を受け持つ領域をマイクロ偏向領域 405 とする。マイクロ偏向領域 405 内では、電子ビーム 404 の径と略同じ大きさであるピクセル 406 を単位として、角から順に電子ビーム 404 がラスタスキャンするように電子ビームが偏向される。副偏向領域内 402 の全ての電子ビームは一括して副偏向器 112 により偏向される。各電子ビームのピクセル単位の偏向に同期してブランカーアレイ 107 をオンオフさせることで副偏向領域内のパターン描画を行う。

【0036】

1 つの副偏向領域の描画が完了した後、主偏向器 111 により副偏向領域分だけ偏向を行う。上記と同様に次の副偏向領域の描画を行い、主偏向器 111 の偏向範囲全ての描画を行った後、次の主偏向領域の描画に移行する。この時ウエハステージは連続的に移動させる。

【0037】

次に、図 5 を用いて、本実施形態の電子ビーム露光装置での位置ずれ補正方法について説明する。

【0038】

図 5 は、副偏向領域内の 4 つのマイクロ偏向領域を取り出して示した例である。図 5 (A) はマイクロ偏向領域 501 と描画すべきパターン 502 を示している。

【0039】

本実施形態の電子ビーム露光装置は、レンズアレイ各々の開孔形状の不均一性やレンズ間隔の不一致、縮小投影系の製造誤差、経時変化等により、個々の電子ビームの位置は目標とする位置（目標位置）と多少なりとも異なる。

【0040】

例えば、図 5 (B) のように 4 つの電子ビーム 503 の間隔が変動している場合、描画パターンはずれたものとなる。この問題に対して、マルチ偏向器アレイ

105, 106を用いて複数の電子ビームの夫々を独立に偏向することにより、夫々の電子ビームのウエハに対する入射位置を調節し、位置ずれの補正504を行い、正しい描画パターンを描かせることができる。このような方法を、マルチ偏向器アレイを用いた補正方法と定義する。

【0041】

一方、上記問題に対して図5（D）に示すように、マイクロ偏向領域毎にその周辺に偏向領域余裕505を設けておき、各電子ビームの位置ずれを打ち消す方向に描画すべきパターンのシフト506を行うようにしてもよい。図5（E）に示すように偏向領域余裕を含めた領域に対して副偏向器112による電子ビーム偏向507を行ってマイクロ偏向領域を描画すれば、各電子ビームの位置が目標位置からずれたままでも結果として図5（F）に示すように正しい描画パターンを描くことができる。このように、補正量をパターンデータに加味する方法を、パターンデータによる位置ずれの補正と定義する。

【0042】

図6で前記2つの補正方法の使い分けについて説明する。

【0043】

主偏向器111を駆動させていない状態での副偏向領域の形状601を、ステージ119の移動量と反射電子検出器117から得られる電子ビーム位置から計測する。計測した副偏向領域の形状と目標とする副偏向領域の形状605とを比較し、その差分量（主偏向器111による偏向に依存しない差分量）を静的歪曲と定義する。静的歪曲は前記マルチ偏向器アレイを用いた補正方法で補正する。

【0044】

次に、主偏向器111を駆動させた時のその各偏向位置での副偏向領域の形状602～604は、主偏向器111による偏向量に応じてダイナミックに変化する。それぞれの偏向位置で計測した副偏向領域の形状と目標とする副偏向領域の形状605とを比較し、その差分量と静的歪曲との差分量を、偏向位置に依存する動的歪曲と定義する。動的歪曲に関しては前記パターンデータによる位置ずれの補正を行う。

【0045】

静的歪曲をマルチ偏向器アレイで、動的歪曲をパターンデータで補正する理由について以下に示す。

【0046】

動的歪曲をマルチ偏向器アレイで補正しようとする、電子ビーム毎に主偏向器 111 の偏向量に応じてダイナミックに偏向させる必要がありマルチ偏向器アレイの制御系は複雑になってしまう。静的補正をマルチ偏向器アレイで行う場合、偏向位置によらず歪曲量が一定なため、一度補正量を決定すれば補正量は一定となる。

【0047】

一方、ラスタスキャンで描画を行う場合、パターンデータによる補正は前記したように補正量に応じて偏向領域を広げなければならないため、偏向領域が広くなりすぎるとデータ変換に時間がかかると共に、偏向量も増えるため、スループットが低下することとなる。

【0048】

よって、静的歪曲をマルチ偏向器アレイで、動的歪曲をパターンデータで補正すると、必要な補正量だけをパターンデータに加味することができ、スループットは向上する。

【0049】

マルチ偏向器アレイを用いた補正とパターンデータによる補正のフローチャートを図 7 に示す。

【0050】

ステップ S1 では、各電子ビームの静的補正量の測定を行う。ステージを移動させ、ステージ上にある位置検出用のマーク 120 に各電子ビームを照射し、反射電子計測器 117 を用いて反射電子を計測することで、各電子ビームの位置を計測する。主偏向器 111 を用いない状態での各電子ビームの位置と、目標とする電子ビームの位置とから、本来あるべき位置に電子ビームを移動させるための各電子ビームの静的補正量を決定する。

【0051】

ステップ S2 では、ステップ S1 で計測した静的補正量のデータを、CPU3

08にスプールする。その時、静的補正用制御回路309を制御して、各電子ビームを静的補正できるように、そのデータを変換してスプールする。

【0052】

ステップS3では、CPU308にスプールされたデータをもとに、静的補正用制御回路309を制御して各電子ビームの静的補正を行う。静的補正に関しては、オフセットとし、ウエハ交換毎には再計測は行わない。これによってスループットを向上させることができる。

【0053】

ステップS4では、主偏向器111を用いて偏向させた状態での各電子ビームの動的補正量を測定する。静的補正量測定時と同様に、ステージを移動させ、ステージ上にある位置検出用のマーク120に各電子ビームを照射し、反射電子計測器117を用いて反射電子を計測することで、各電子ビームの位置を計測する。主偏向器111を用いて偏向させた状態での各電子ビームの位置と、静的補正を行った状態での電子ビームの位置とから、静的補正後の位置に各電子ビームを移動させるための動的補正量を決定する。

【0054】

ステップS5では、ステップS4で計測した動的補正量のデータを、CPU308にスプールされている描画すべきパターンデータに加味して、基板に露光すべきパターンデータを生成する。

【0055】

ステップS6では、ステージ119上に描画を行うウエハを搬入する。

【0056】

ステップS7では、露光対象の副偏向領域に電子ビームを移動させ、描画する準備をする。

【0057】

ステップS8では、マルチ偏向器アレイ105、106により静的補正を行い、パターンデータにより動的補正を行った状態で副偏向領域の描画を開始する。

【0058】

ステップS9において、全ての副偏向領域を描画し終わっていない場合、ステ

ップS 7に戻り、主偏向器111を用いて別の露光対象の副偏向領域に電子ビームを移動させ、再び描画を行う。一方、全ての副偏向領域を描画し終わっている場合、ステップS 10に進む。

【0059】

ステップS 10では、描画されたウエハを搬出する。

【0060】

ステップS 11において、キャリブレーションを行うかどうかを判断する。経時変化等により各ビームの位置は変化することが予想されるので、静的及び動的補正量のキャリブレーションを行う。あらかじめ決められた時間、もしくはあらかじめ決められたウエハ枚数を、キャリブレーションを行うかどうかの判断基準とする。この方法によって、描画精度を保ち、かつ、描画装置のスループットを向上することができる。キャリブレーションを行う場合、ステップS 1に戻り、静的補正量の測定からもう一度計測しなおす。キャリブレーションを行わない場合、ステップS 12に進む。

【0061】

ステップS 12において、描画すべき全ウエハを描画したかどうかを判断する。まだ描画すべきウエハが残っている場合、ステップS 6に戻る。全てのウエハを描画し終わった場合、全ての処理は終了する。

【0062】

[デバイスの生産方法]

次に、上述した電子ビーム露光装置を利用したデバイスの生産方法の実施形態について説明する。

【0063】

図8に微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップS 21（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップS 22（露光制御データ作成）では設計した回路パターンに基づいて露光装置の露光制御データを作成する。一方、ステップS 23（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップS 24（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用

意した露光制御データが入力された露光装置とウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップS 2 5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップS 2 4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップS 2 6（検査）ではステップS 2 5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップS 2 7）される。

【0064】

図9は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップS 3 1（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップS 3 2（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップS 3 3（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップS 3 4（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップS 3 5（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップS 3 6（露光）では上記説明した露光装置によって回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップS 3 7（現像）では露光したウエハを現像する。ステップS 3 8（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップS 3 9（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0065】

本実施形態の製造方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度の半導体デバイスを低コストに製造することができる。

【0066】

〔他の実施形態〕

本発明は、前述した実施形態のパターン露光フローを実現するソフトウェアのプログラムを、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。その場合、プログラムの機能を有して

いれば、形態は、プログラムである必要はない。

【0067】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明のクレームでは、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0068】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0069】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などがある。

【0070】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明のクレームに含まれるものである。

【0071】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用

することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0072】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0073】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【0074】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、露光ビームの光学特性を容易に精度良く補正できるマルチビーム方式の露光装置を提供できる。また、この露光装置を用いてデバイスを製造すれば、従来以上に高精度なデバイスを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施形態の電子ビーム露光装置の要部の概略図である。

【図2】 マルチソースモジュールの機能を説明する図である。

【図3】 本実施形態のシステム構成を説明する図である。

【図4】 本実施形態の電子ビーム露光装置における描画動作を示す図である。

【図5】 本実施形態の電子ビーム露光装置での位置ずれ補正方法を説明する図である。

【図6】 本実施形態の電子ビーム露光装置での位置ずれ補正方法の使い分けについて説明する図である。

【図7】 補正方法のフローを説明する図である。

【図 8】 微小デバイスの製造フローを説明する図である。

【図 9】 ウエハプロセスを説明する図である。

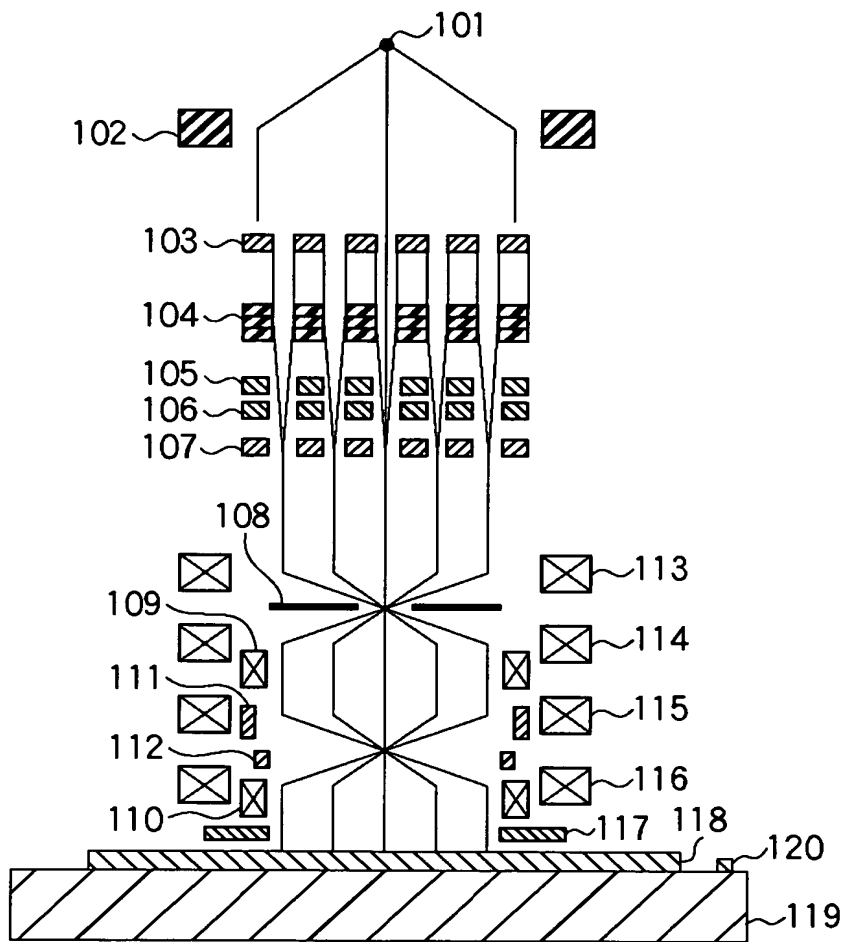
【符号の説明】

- 1 0 1 電子源
- 1 0 2 コンデンサーレンズ
- 1 0 3 アパーチャアレイ
- 1 0 4 レンズアレイ
- 1 0 5, 1 0 6 マルチ偏向器アレイ
- 1 0 7 ブランカーアレイ
- 1 0 8 アパーチャ
- 1 0 9, 1 1 0 ダイナミックフォーカスレンズ
- 1 1 1 主偏向器
- 1 1 2 副偏向器
- 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6 縮小電子光学系レンズ
- 1 1 7 反射電子検出器
- 1 1 8 ウエハ
- 1 1 9 ステージ
- 1 2 0 位置検出用マーク
- 3 0 1 ブランカーアレイ制御回路
- 3 0 2 マルチ偏向器アレイ制御回路
- 3 0 3 D_FOCUS制御回路
- 3 0 4 主偏向制御回路
- 3 0 5 副偏向制御回路
- 3 0 6 反射電子検出回路
- 3 0 7 ステージ駆動制御回路
- 3 0 8 C P U
- 3 0 9 静的補正制御回路
- 4 0 1 ストライプ
- 4 0 2 副偏向領域

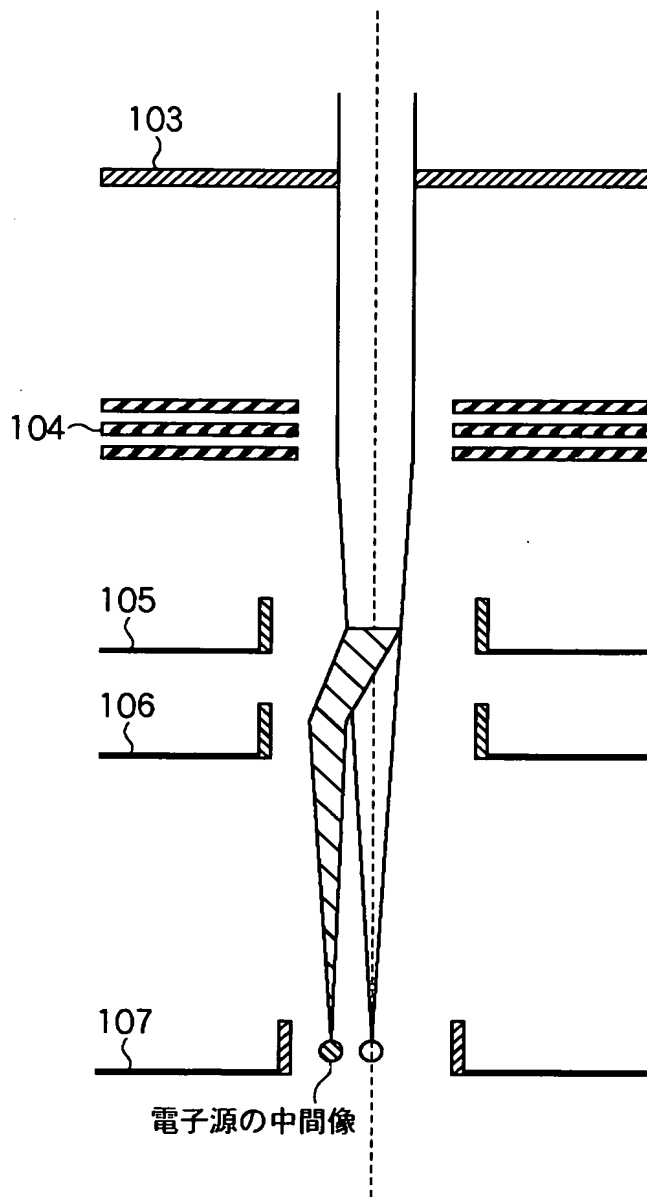
- 4 0 3 主偏向領域
- 4 0 4 電子ビーム
- 4 0 5 マイクロ偏向領域
- 4 0 6 ピクセル
- 5 0 1 マイクロ偏向領域
- 5 0 2 描画すべきパターン
- 5 0 3 電子ビーム
- 5 0 4 位置ずれの補正
- 5 0 5 偏向領域余裕
- 5 0 6 パターンのシフト
- 5 0 7 ビーム偏向

【書類名】 図面

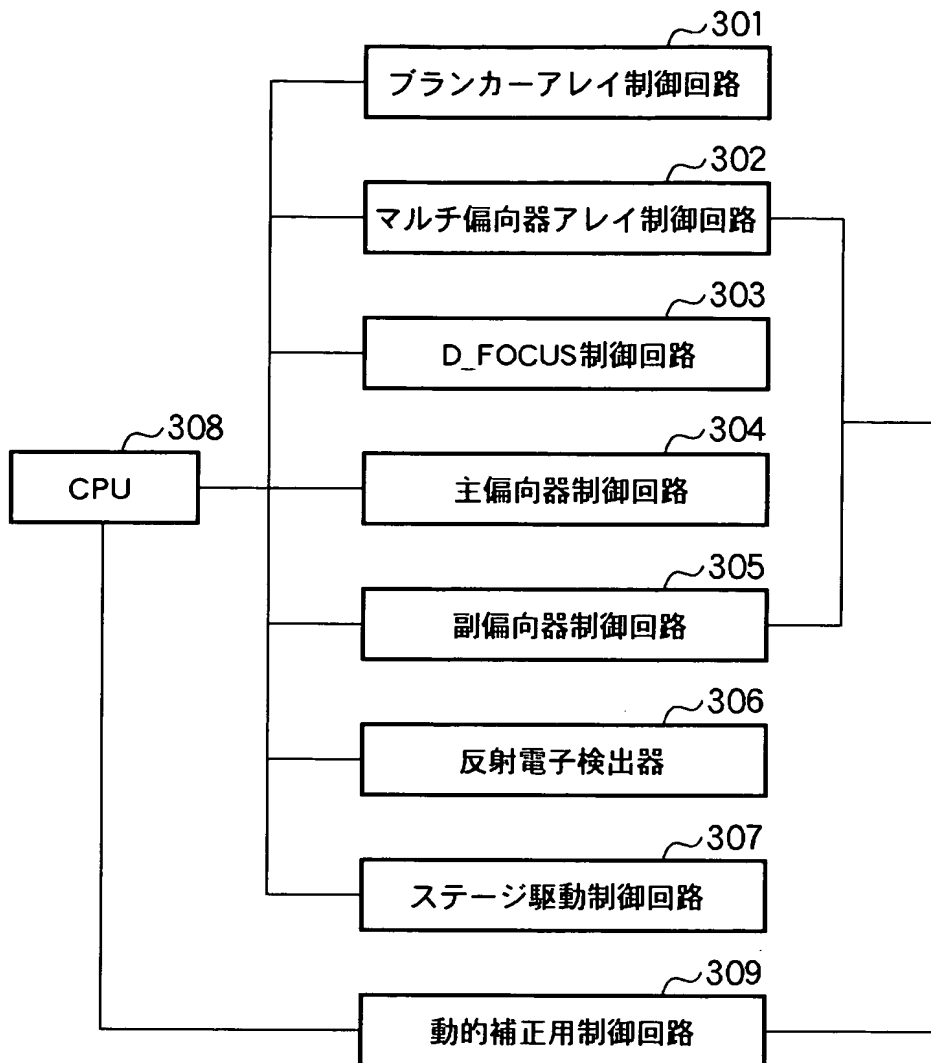
【図 1】



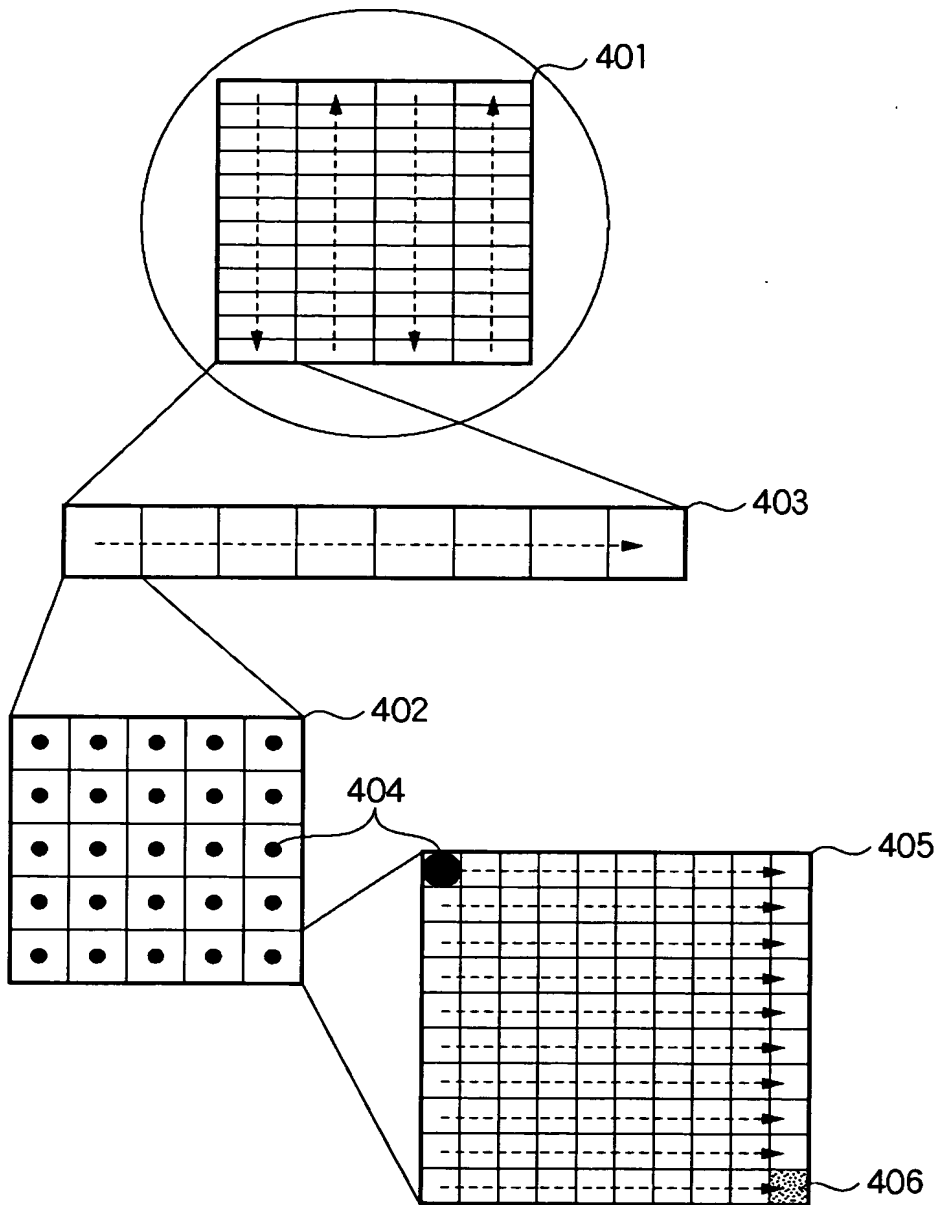
【図 2】



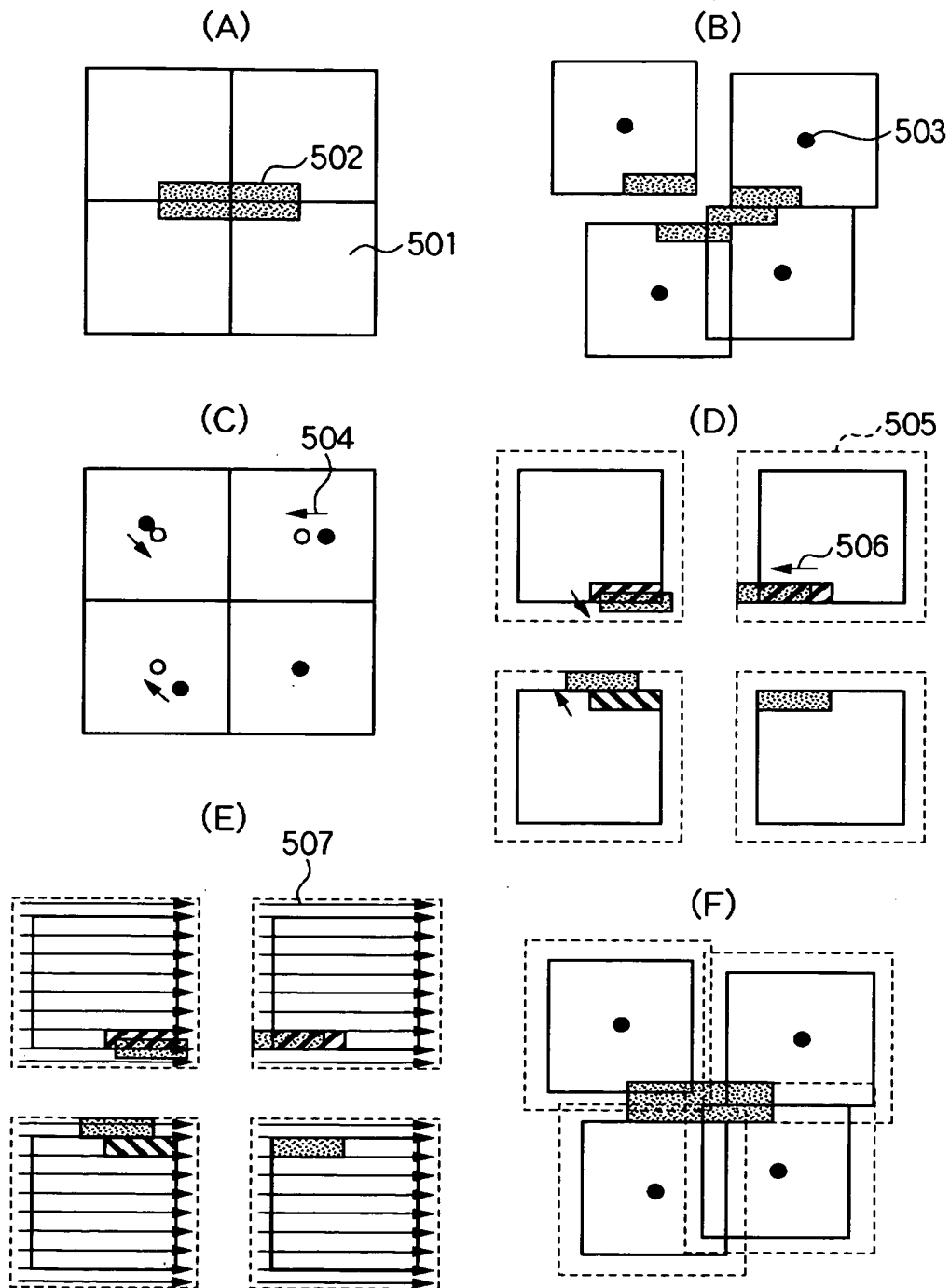
【図 3】



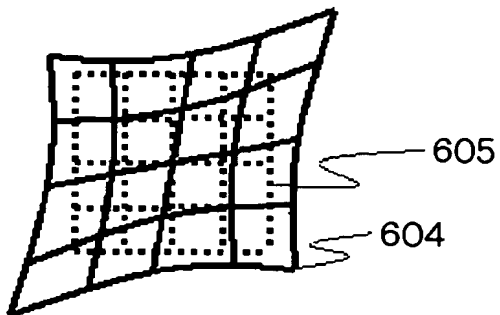
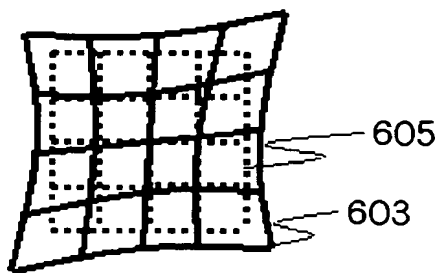
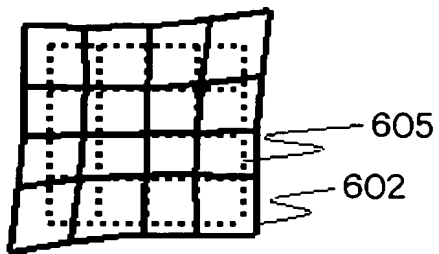
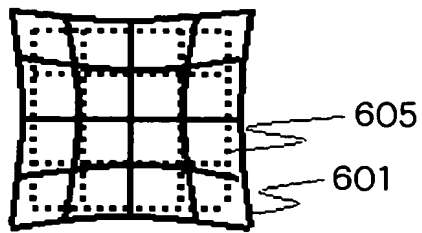
【図 4】



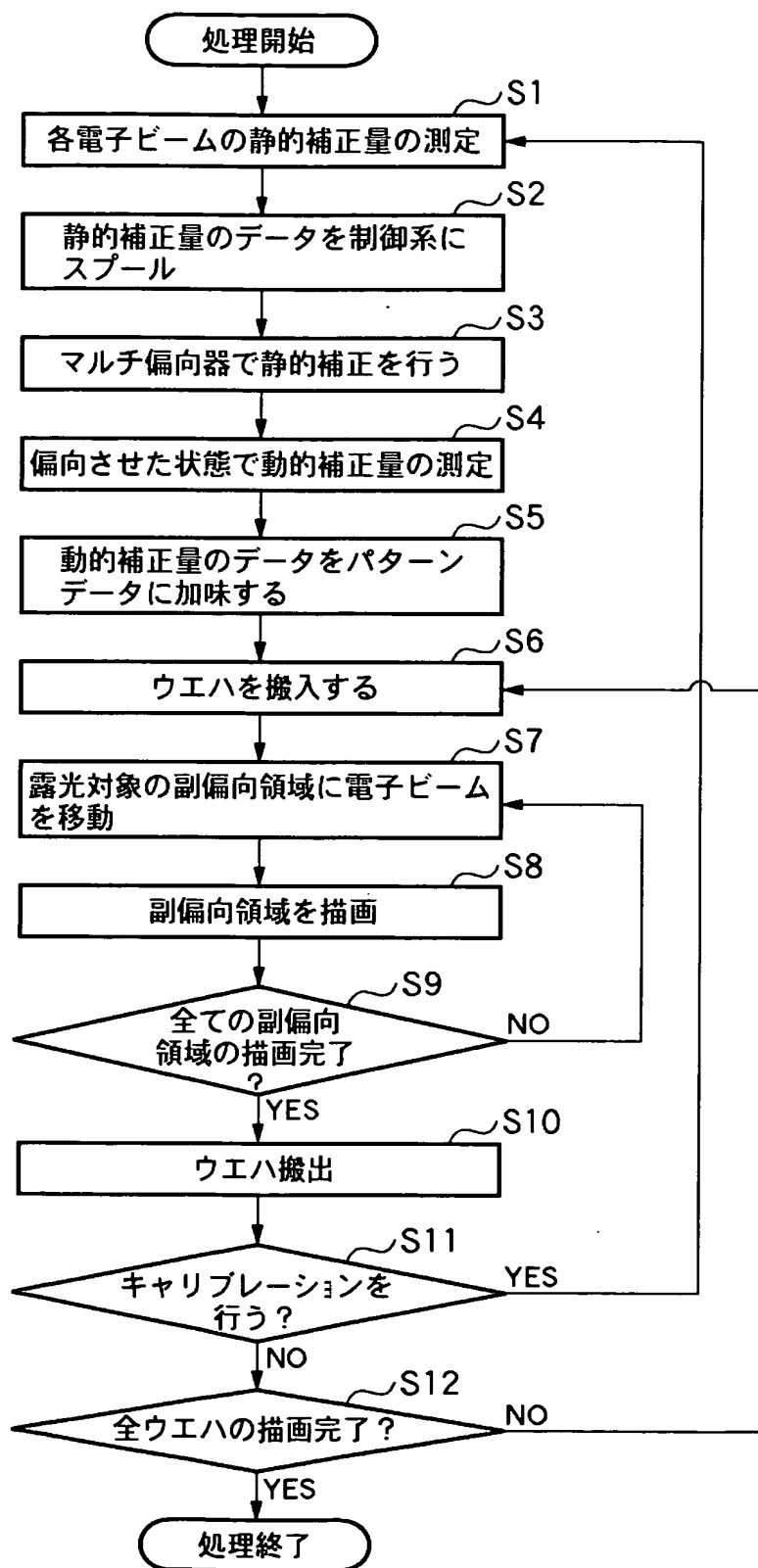
【図 5】



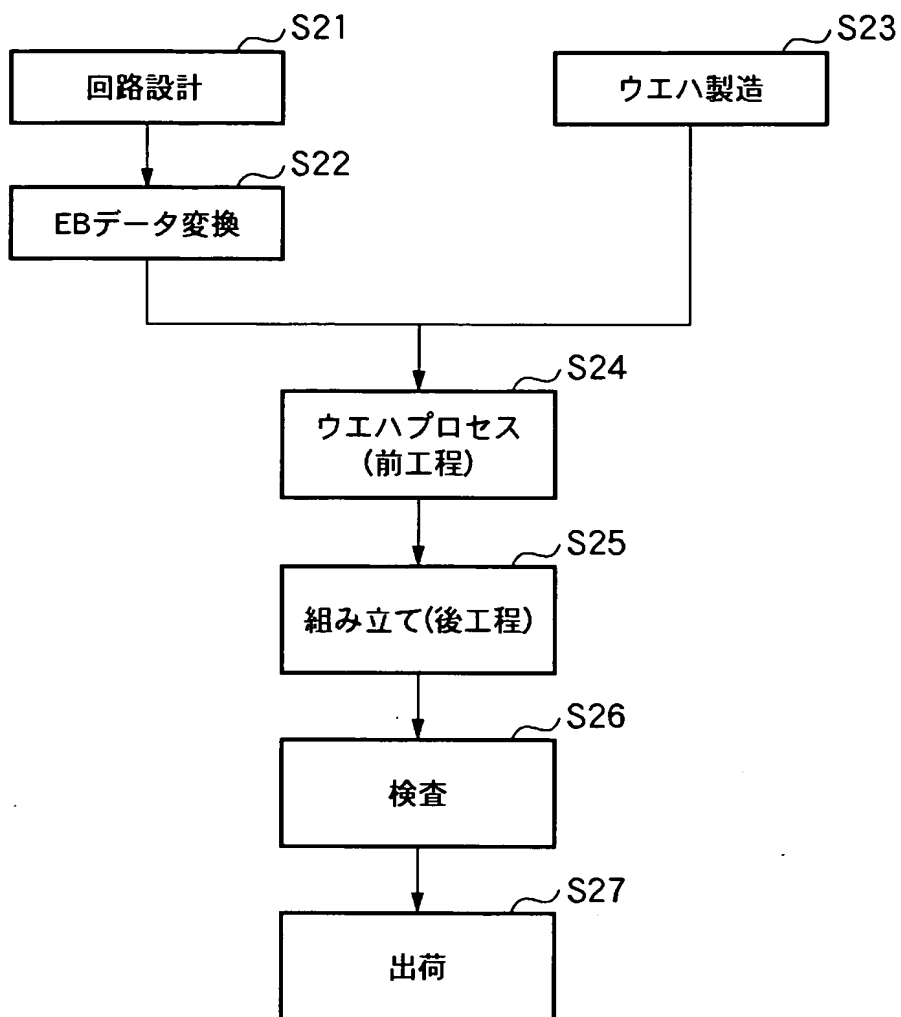
【図 6】



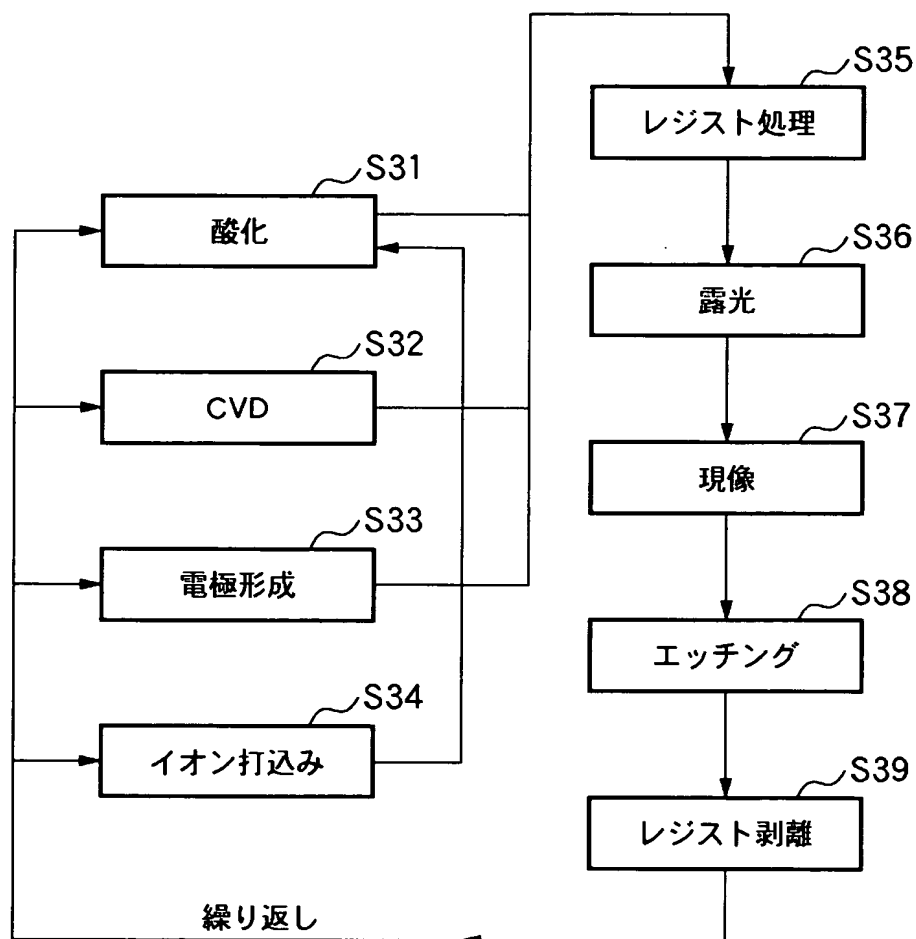
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学特性を容易に精度良く補正できるマルチビーム式の露光装置の提供

。

【解決手段】 複数の電子ビームを用いてウエハ 118 を露光する電子ビーム露光装置において、複数の電子ビームの各々の位置を独立に偏向可能なマルチ偏向器アレイ 105, 106 と、ウエハ 118 に露光すべきパターンデータとを用いて、複数の電子ビームの各々の位置ずれを補正する。具体的には、パターンデータに基づいて複数の電子ビームの各々を所定の露光位置に偏向させる際にその偏向位置に依存しない静的な位置ずれをマルチ偏向器アレイ 105, 106 により補正すると共に、この偏向位置に依存した動的な位置ずれと静的な位置ずれとの差をパターンデータにより補正する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 3 8 7 8 3 9]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 1 0 月 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区西新橋一丁目 2 4 番 1 4 号
氏 名	株式会社日立ハイテクノロジーズ